

Med eller utan träd?

- En studie av stadsträd med fokus på artdiversitet och med exempel från Sveriges tre största städer

With or without trees?

- A thesis in urban tree diversity with examples from Sweden's three major cities

Saga Agéll



Med eller utan träd?

With or without trees?

Saga Agélii

Handledare: Stefan Sundblad, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Examinator: Allan Gunnarsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatexamensarbete i Landskapsarkitektur

Kursansvarig inst.: Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Kurskod: EX0845

Ämne: Landskapsarkitektur

Program: Landskapsarkitektprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2019

Omslagsbild: Saga Agélii

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Stadsträd, trädskjuddomar, skadedjur, artdiversitet, ståndortsanpassat växtmaterial, exotiskt växtmaterial

Självständigt arbete • 15 hp
Landskapsarkitektprogrammet
Alnarp 2019

Sammanfattning

Att framtidssäkra städernas trädbestånd kan ses som ett synnerligt viktigt arbete för att göra klimatet i morgondagens urbana miljöer gynnsamt för såväl människor som resten av ekosystemet. Men stadens extrema förhållanden som livsmiljö för växter, klimatförändringar och andra utmaningar som skadedjur och trädjukdomar utgör prövningar för landskapsarkitekter och landskapsingenjörer. Det finns fortfarande många hinder att komma över innan de urbana trädpopulationerna kan betraktas som hållbara.

Den mest förespråkade försvarsstrategin vid storskaliga angrepp av skadedjur och trädjukdomar är än så länge en stor heterogenitet i stadsträdsbeståndens artsammansättning. I denna uppsats diskuteras de urbana trädbestånden i Sveriges tre största städer och som ett analysverktyg för att undersöka städernas artsammansättning används den amerikanska forskaren Frank S. Santamours "10-20-30-metod" för att uppnå grundläggande mångfald.

Många av de inhemska trädslagen i Sverige står idag inför en ofördelaktig taxonomisk situation då dessa är sjukdomsdrabbade. Därför hävdar ett stort antal framstående forskare på träd i urbana miljöer, som exempelvis Henrik Sjöman, att det i framtiden bör planteras mer icke inhemska trädarter i städerna. Morgondagens urbana trädpopulationer kan mycket väl komma från provenienser av exotiska arter som växer på ståndorter som liknar de som återfinns i Svenska urbana miljöer. Men när det gäller införandet av nya arter måste både fördelar och utmaningar beaktas.

Abstract

One could argue that the urban tree populations' health is to be regarded as utterly important. Urban trees are of great importance for obtaining a favourable city climate for people as well as the rest of the eco system. However the city climates' extreme conditions as habitat for plants, climate change and other issues such as pests and tree diseases stand in the way of landscape architects and city planners in their work. Thus there are yet quite a few obstacles to overcome before the urban tree populations are to be considered sustainable.

A plethora of species in a tree population has proven to be the best known preventive defence strategy – making the population more likely to be resilient to pest attacks and large scale disease outbreaks. In this essay the city tree populations of Sweden's three major cities will be discussed and the American researcher Frank S. Santamour's "10-20-30 method", for obtaining a minimum level of diversity amongst the urban trees, is used as a tool of analysis regarding level of species diversity.

A large quantity of the indigenous tree species in Sweden faces a severe taxonomic situation. Therefore a wide range of researchers within the field of urban trees, such as Henrik Sjöman, argue that more non-native species, from proveniences similar to the ones found in Swedish townscapes, needs to be planted. However there are both

benefits and challenges that have to be taken into consideration regarding the introduction of new species.

Innehåll

1 Inledning	8
1.1 Introduktion	8
1.2 Mål och Syfte	9
1.3 Metod och material	9
1.4 Avgränsningar	10
1.5 Frågeställningar	11
1.6 Ordförklaringar	11
2 Träden och staden – en litteraturstudie	13
2.1 Trädens betydelse för staden	13
2.1.1 Människan och träden	13
2.1.2 Ekosystemtjänster	14
2.2 Den svenska staden som ståndort	15
2.2.1 Hårdgjorda ytor	15
2.2.2 Missgynnande markförhållanden och föroreningar	16
2.2.3 Vind	16
2.2.4 Extrema temperaturer	17
2.3 Vilka är de största hoten mot städernas trädbestånd?	17
2.3.1 Almsjukan	17
2.3.2 Askskottssjukan	18
2.3.3 Sjukdomar på hästkastanj	19
2.3.4 Asiatisk långhornsbagge	19
2.3.5 Fler hot mot Svenska träd	21
3 En analys av art- och släktesfördelningen bland stadsträd i tre svenska städer	21
3.1 Modeller för riskbedömning	21
3.1.1 Santamours metod	21
3.1.2 Förespråkare för ytterligare nyansering	22
3.2 Sveriges tre största städer – artfördelning och utmaningar	22
3.2.1 Högre artdiversitet i parkmiljö	24
3.2.2 Lindarna dominerar i Göteborg	24
3.2.3 i Malmö kan man få det mesta att växa	24
3.2.4 Stockholm har fler barrträd	25

4 Möjligheter och utmaningar i arbetet med att trygga stadsträdens framtid i stadsbyggandet	26
4.1 Några metoder och strategier	26
4.1.1 Skelettjordar	26
9.3 Ståndortsanpassat växtmaterial	27
4.1.3 Trädinventeringar	29
4.1.4 Efterfråga nytt material från plantskolorna	29
4.1.5 Insamling av exotiskt växtmaterial	30
4.2 Utmaningar i införande av nytt växtmaterial	30
4.2.1 Importlagar reglerar införandet av utländskt växtmaterial	30
4.2.2 Arter med oönskade egenskaper	31
4.2.3 Successionens påverkan	32
4.2.4 Nackdelar med exotiskt växtmaterial	32
5 Diskussion och slutsats.....	33
5.1 Diskussion	33
5.2 Slutsats.....	33
6 Referenser	34

1 Inledning

1.1 Introduktion

Framtidens städer – ska de vara med eller utan träd? Det är givetvis en fråga som ställts på sin yttersta spets men det finns goda anledningar att fundera över hur samhällsutvecklingen fortgår och vilken betydelse träd och grönska egentligen har i förhållande till den låga status som de har fått i samhällsdebatten och i stadsplaneringen. Träd i städerna har många värden, både sociala och kulturella men, också biologiska – som indirekt är ovärderliga för människor eftersom de bidrar med ekosystemtjänster som samhället är mer eller mindre beroende av för att kunna fungera. Men betar sig alla träd lika?

För den som är insatt i frågor som rör träd och växter kan det te sig som att många människor i det svenska urbana samhället har distanserat sig från naturen och är av åsikten att alla är träd är mer eller mindre lika. I denna uppsats redovisas risker som förknippas med att människan avskiljer sig allt mer från naturen.

I stressiga, tätbefolkade städer är behovet av grönska som allra störst för människorna. Det är tyvärr också där som minst plats finns tillgänglig för att erbjuda träden levnadsutrymme. Varma, torra och förorenade växtplatser utgör oftast inte något optimalt utgångsläge för träden att utvecklas. Träd som har fått fel växtförhållanden utvecklas sällan till ståtliga och livskraftiga exemplar. De blir istället vanligen svaga och känsliga mot sjukdomar och skadedjursangrepp och kan då inte heller bidra med ekosystemtjänster i lika stor utsträckning. Därför är det viktigt att inte glömma bort att träd också är levande individer med olika kvaliteter, förutsättningar och behov. Allt för att städerna ska kunna fortsätta ha ett livskraftigt trädbestånd.

Det finns många hot mot stadsträden varav artfattigdom är ett av de större. Efter utbrottet av den aggressiva almsjukan, fick många av världens städer känna på ett rejält nederlag då almarna så gott som utrotades på kort tid. Eftersom almen var ett så pass välfungerande och populärt stadsträd så var det, i ljuset av historien, mycket överanvänt. En alltför stor andel av stadsträden utgjordes av en och samma art och när en sjukdom drabbade denna så blev konsekvenserna omfattande. Genom att istället satsa på en högre artdiversitet så sprids riskerna och trädbestånden skyddas mot ytterligare storskalig trädförlust.

Det finns ett globalt behov att bevara planetens artdiversitet och framtidssäkra ett tillfredställande utbud av ekosystemtjänster. Därför kan det ses som högst aktuellt att medvetandegöra vikten av långsiktig hållbarhet i de val som görs inom såväl stadsplanering och landskapsarkitektur som inom andra discipliner. Fokus i denna uppsats är riktat mot långsiktig hållbarhet för stadsträdsbestånden i svenska städer med Stockholm, Göteborg och Malmö som exempel. Men uppsatsen är även en uppmaning om att öka allmänhetens medvetenhet kring trädens bidrag till samhället och till planetens välmående. Träd och natur behöver prioriteras högre i samhället och kan inte komma i andra eller tredje hand som kompletterande ”pynt” där det råkar finnas plats över när allt annat, som idag prioriteras högre, som exempelvis byggnader, infrastruktur, kablar och rör, redan är på plats.

Dock klarar vissa trädarter stadens hårdgjorda ytor och extrema förhållanden bättre än andra. Planteras fel sorts träd på fel plats minskar chanserna för en lyckad etablering och utveckling avsevärt. Därför är god kännedom kring olika trädarters egenskaper essentiellt för alla som arbetar eller ska arbeta med växtval till trädplanteringar i stadsmiljö.

Förlust av träd i stor skala påverkar inte bara yrkesverksamma inom branscher som jobbar med växtmaterial eller stadsplanering. Alla människor behöver träd för att upprätthålla nödvändiga ekosystemtjänster och de kulturella och sociala värden som träd bidrar med. Trots detta kan det argumenteras för att den genomsnittliga samhällsmedborgaren tar träden och allt de ger människorna för givet. För att öka förståelsen om vad träden ger människan och om trädens sårbarhet så är det viktigt att detta ämne lyfts i samhällsdebatten. Som redan påtalats handlar det om stora ekologiska, sociala och kulturella värden men också estetiska och rumsliga sådana vilka riskerar att gå förlorade om inte åtgärder vidtas för att öka mångfalden av trädarter i städerna.

1.2 Mål och Syfte

Målet med denna uppsats är att beskriva de utmaningar som finns med att framtidssäkra trädbestånden i svenska städer.

Syftet med uppsatsen är att skapa ett diskussionsunderlag som kan bidra till att sprida och öka kunskaperna om det sårbara system som har byggts upp kring val av trädarter i svenska urbana miljöer. Ett sekundärt syfte är att belysa vikten av att sprida och öka kunskaperna kring träd i urbana miljöer och hur olika trädarter är olika väl lämpade för att hantera städernas extrema ståndortsförhållanden.

1.3 Metod och material

Tyngpunkten i arbetet med den här uppsatsen har lagts vid litteraturstudier. All statistik, som ligger till grund för resultatdelen i studien, är hämtad från rapporter som i sin tur har baserats på trädinventeringar. Uppsatsen avser att utifrån litteraturen som utgångspunkt lyfta och synliggöra grundläggande problematik inom ämnet stadsträd och långsiktig hållbarhet i förhållande till kommande utmaningar.

Mestadels av det litterära materialet jag har baserat denna uppsats på hittade jag genom att utgå från rapporten *Vulnerability of ten major Nordic cities to potential tree losses caused by longhorned beetles* av Henrik Sjöman och Johan Östberg (2019). Efter att ha läst denna rapport sökte jag mig vidare genom att följa upp refererade källor samt relaterande ämnen via SLUs bibliotekstjänst Epsilon.

Det var i referenslistan i Sjömans och Österbergs rapport som jag bland annat fann det bekanta namnet Santamour, vars teorier jag stött på i en tidigare kurs i utbildningen. Det var så jag hittade den analysmetod som jag bestämde mig för att använda i min uppsats.

Frank S. Santamours var en tidig förespråkare av reglering av mångfalden i de urbana trädbestånden. Hans "10-20-30-metod" (Santamour, 1990) utgör ett förenklat och begripligt sätt undersöka hur väl en stad är förberedd för att möta de många sjukdoms- och skadedjursutmaningar som stadsträdsbestånden måste klara. Metoden kan idag hävdas vara något daterad då den kritiseras för exempelvis brist på nyansering i sina föreslagna nivåer av mångfald (denna kritik behandlas senare i texten). Dock upplevde jag metoden som passande för denna uppsats just tack vare att den är så grundläggande. Budskapet och metodens principer framgick tydligt utan att innebära alltför omfattande förklaring – vilket istället gav tid och utrymme i mitt arbete för mer ingående analys och fördjupning i ämnet stadsträd.

1.4 Avgränsningar

Att jag valde att ta del av redan färdigt material i form av trädinventeringar som redovisades i rapporter, istället för att själv göra trädinventeringar i de tre städer som undersöks och jämförs i analysen, var en fråga om tidsåtgång. Under den givna tidsperiod som avsatts att skriva denna uppsats fanns inte utrymme för ett så omfattande inventeringsarbete.

En annan anledning till att rapporter fick tjäna som huvudsakligt källmaterial, trots att de är andrahandskällor, var bristande korrespondens från Stockholms stads – och Göteborgs stads stadskontor. Genom mejlkorrespondens med Larsola Bromell, landskapsarkitekt på Malmö stadskontor, fick jag tillgång till Malmö stads kompletta trädinventeringar. Detta material på egen hand kunde dock inte användas som grund till någon analys utan motsvarande uppgifter från de andra två städerna.

Ämnet *stadsträd* är brett och av denna anledning är det mycket som medvetet inte har tagits upp i just denna studie. Något som hade kunnat vara intressant i relation till detta ämne är mer ingående studier av enskilda trädarter av så väl inhemska som exotiska slag som idag används eller eventuellt kan komma att användas till stadsplanteringar i framtiden. Dock valdes detta bort då det inte fanns tillräckligt med utrymme för en sådan del i uppsatsen.

Angående ämnet *trädsjukdomar* så finns en uppsjö av sjukdomar och skadeinsekter som hade kunnat omskrivas. En enda trädsjukdom eller insekt och dess påverkan av de svenska stadsträdsbestånden hade i sig kunnat vara fokus för en kandidatuppsats (eller mer än så) och av denna anledning omskrivs bara ett fåtal allvarligare sjukdomar – och skadedjur ytligt i denna studie.

Inte heller fanns tid eller utrymme nog att på ett mer ingående plan skriva om och undersöka mer kring det som låtit bli lite utav ett sekundärt syfte för uppsatsen – nämligen *att belysa vikten av att sprida och öka kunskaperna kring träd i urbana miljöer*. Detta ämne hade jag önskat gå vidare med att efterforska i mina fortsatta studier på SLU.

1.5 Frågeställningar

Vad har träd för ekologiska, sociala och ekonomiska värden i staden?

Vad kännetecknar staden som ståndort?

Vilka är de främsta hoten mot de urbana trädbestånden?

Hur ser bestånden av stadsträd ut, avseende artdiversitet, i Stockholm, Göteborg och Malmö?

Vad kan göras inom landskapsarkitekturen för att optimera förhållandena för stadsträden?

Vilka är de främsta utmaningarna med att introducera nytt växtmaterial till Sverige från andra delar av världen?

1.6 Ordförklaringar

Följande ord återfinns i uppsatsen och förklaringarna nedan är till stor del författarens egna definitioner. Vid påträffande av nedanstående ord i senare avsnitt av uppsatsen avses dessa ordförklaringar vara det önskade sättet att tolka uttrycken för att på bästa sätt förstå författarens avsikt och mening.

Abiotisk faktor: Omständighet som inte utgörs av levande organismer (Sjöman et al., 2015).

Allelopati: En typ av "kemisk krigsföring" som vissa växter använder sig av för att skapa missgynnande förhållanden för andra arter än den egna. Detta förekommer framför allt i form av utsöndring av kemiska substanser från växtens rötter som exempelvis kan påverka pH-värdet i jorden eller verka ofördelaktigt för andra växters omsättning av näring (Hallberg, 2017).

Artdiversitet: Mångfald/heterogenitet/stor genetisk variation i artsammansättningen.

Biotisk faktor: Omständighet som utgörs av levande organismer (Sjöman et al., 2015).

Ekosystemtjänst: "Gratis" hjälp från levande organismer som är positiv för naturen och människan.

Evapotranspiration: Avdunstande vatten från klyvöppningar i växters blad/barr som en restprodukt från fotosyntesen.

Hårdgjord yta: Vanligen asfalt, betong, sten, eller tegel som människor lagt för att tjäna som slitlager på marken och som oftast vilar på överbyggnadslager.

Katjonsutbyte: Process i jorden som tillåter kolloider (lerpartiklar eller partiklar av organiskt material) att binda och släppa ifrån sig andra laddade partiklar såsom näringsämnen eller föroreningar (Ashman & Puri, 2002)

.

Kompaktering: Tät sammanpressning av markmaterialet som minimerar porositeten och gör marken svår genomtränglig.

Lokalklimat: Denna text utgår från Deak Sjöman, Sjöman och Johanssons definition av *lokalklimat*. Det är vanligt att mäta ytor och områden i kvadrat – men eftersom att detta inte anges i definitionen så kommer denna uppsats inte heller återge det. Med *lokalklimat* menas här lokala väder- och temperaturförhållanden i ett område som är av storleken 100 meter – 50 kilometer (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

Mikroklimat: Denna text utgår från Deak Sjöman, Sjöman och Johanssons definition av *mikroklimat*. Det är vanligt att mäta ytor och områden i kvadrat – men eftersom att detta inte anges i definitionen så kommer denna uppsats inte heller återge det. Med ordet *mikroklimat* menas i denna uppsats ett mycket lokalt förhållande i väder och temperatur. Skalan på området som avses kan vara alltifrån ett fåtal millimeter upp till 1000 meter (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

Rödlistad: En indikering om en arts känslighet/risk för utrotning. I Sverige tas denna lista av arter fram av ArtDatabanken och fastställs av Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten (ArtDatabanken, 2018).

Skadedjur: Djur som vållar skada på växter på ett, enligt människor, oönskat sätt.

Skelettjord: Växtbädd för urbana miljöer med bärande förmåga tack vare det höga innehållet av stenkross i stora fraktioner som exempelvis 80-120 mm eller 100-150 mm (Slagstedt, Gustafsson & Stål).

Stadsträd: Träd i park- eller hårdgjorda miljöer i en urban kontext.

Stressfaktor: Omständighet som påverkar växter negativt och är störande för deras utveckling.

Ståndort: Växtplats.

Stadsplanering: Kommunal- eller annan verksamhet som påverkar samhällets utformning i den fysiska miljön.

Succession: Med succession syftas i denna text till den sekundära successionen där sammansättningen av arter, i en lokal kontext efter en störning, förändras över tid.

Projektering: I denna uppsats syftar *projektering* till yrkesmässigt planerande och utformande av utemiljöer som oftast görs av landskapsarkitekter, landskapsingenjörer eller samhällsplanerare.

Proveniens: Geografisk region/plats med karaktäristiskt klimat/ståndortsförhållande där växter under generationer har utvecklats och som utgör frökälla till domesticerat växtmaterial.

Värdart: växtart som tjänar som "värd" till ett specifikt djur eller annan organism eftersom att den utgör ett lämpligt habitat och/eller föda för djuret/organismen.

Värmeö: Plats med lokalt varmare förhållanden än omgivande landskap.

Växtbädd: Tredimensionell planteringsyta för träd och andra växter.

2 Träden och staden – en litteraturstudie

2.1 Trädens betydelse för staden

2.1.1 Människan och träden

Som följd av det senaste århundradets starka urbanisering är stadsmiljö de flesta svenskers vardagslandskap. Det är även under det senaste århundradet som staden har blivit allt mer artificiell – den urbana miljön glider längre och längre ifrån sin kontext i landskapet som en konsekvens av den ökande förtätningen (Andersson & Rydberg, 2005).

Andersson och Rydberg har identifierat två inofficiella skolor inom stadsplaneringen – en som strävar mot en ytterligare särskiljning mellan stad och landsbygd och en som förespråkar en grönare stad med mer återknytning till naturen. Den förra skolan skulle dagsläget kunna ses som den dominerande att döma av den fortsatta förtätning och rationalisering som sker i städerna. Dock kan tendenser till en förändring anas eftersom värdet av komplexa ekosystem och biologisk mångfald på senare tid har uppmärksamats allt mer – och då inte bara för sitt kortsiktiga, direkta värde för människor, utan som en grundläggande faktor för ett fungerande samhälle och i högsta grad en påverkande faktor för samhällsekonomin (Andersson & Rydberg, 2005).

Allan Gunnarsson skriver i boken *Träden och Människan* att träd är en viktig del i många människors liv då de har en central roll i många kulturer och religioner. Han har svårt att tänka sig ett fungerande liv på jorden utan träd och skog (Gunnarsson, 1988).

Andersson och Rydberg identifierar bristen på natur i stadsbornas vardag som ett av de främsta hoten mot folkhälsan. En genomsnittlig svensk i vuxen ålder tillbringar så mycket som 90 procent av sitt liv inomhus. Bristen på utomhusvistelse och rörlig aktivitet orsakar allvarliga folkhälsoproblem som övervikt, hjärtsjukdomar och försämrat immunförsvar. Även psykisk ohälsa har kopplats till brist på vistelse i natur. Av dessa anledningar kan det anses vara av stor vikt att gröna element återfinns genom hela städerna – så att människor stöter på dem i sin vardag de få stunderna som de vistas utomhus på väg till skola, arbete eller hemmet. Att investera i grönska i städerna kan vara ekonomiskt gynnsamt för samhället då detta bidrar till en friskare och mer arbetsför befolkning och på så vis sparar in pengar som annars hade behövt gå till vård (Andersson & Rydberg, 2005).

Träd är inte bara viktiga för vuxna människor; relationen mellan barn och träd har genom historien spelat en betydande roll – och gör så än idag. Viljan av att avbilda träd i form av teckningar är något som ligger djupt inom de flesta människor skriver Allan Gunnarsson. Detta visar sig ofta redan i tidig ålder – även om de konstnärliga färdigheterna ännu inte har utvecklats så långt så lyckas barn oftast att fånga essensen av ett träds karaktär. Att många barnteckningar liknar varandra och att träd och hus ofta står avbildade bredvid varandra är enligt Gunnarsson ingen slump. För barnen symboliserar träd modern och tryggheten – men trädens symbolik förändras genom livet och kan även komma att stå för kärlek med tiden (Gunnarsson, 1988).

Natur är även av stor vikt för barns fantasi då den stimulerar deras lek och lärande. Att barn tidigt i livet får vistas i och utforska gröna miljöer är gynnsamt för deras nyfikenhet och ligger som grund till den relation med naturen som de ska bära med sig genom hela livet (Andersson & Rydberg, 2005).

Träden i staden har även stora kulturella värden. De skapar identitet och stämning och många av världens mest uppskattade turistattraktioner skulle inte ha varit desamma utan den gröna faktorn. Exempel på det är Central park i New York och mäktiga alléer som exempelvis Paris boulevarder (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

Även säsongsrelaterade företeelser som förknippas med träd uppskattas av människor. Körsbärsträdens blom i Japan, *sakura*, är till exempel en älskad årlig händelse som attraherar både turister och japanerna själva. Trädens förväntade blomningsperiod är noga uträknade för var och en av landets större städer för att inte riskera att missas (Japan National Tourist Organisation, 2019). Även i Sverige har körsbärsträdens blomning väckt glädje hos turister och stadsbor. Körsbärsträden i Kungsträdgården i Stockholm, skänkta till staden av den Japanska kejsaren Akhito, gör parken till en extra välbesökt och uppskattad attraktion under blomningen (Hällström, 2019).

Också granens betydelse för den västerländska kulturen kan tolkas som ett tecken på människors önskan om att omge sig av träd. Dess närvaro i hemmet som julgran är en gång om året för många förknippat med stor glädje. Men granen har under längre tid, redan innan julgranen blev en tradition, varit av kulturell betydelse i Norden. Gunnarsson skriver att granen förr var en fruktbarhetssymbol då det kunde användas som bröllopsträd. Dock symboliserade granen förutom livet, glädjen och kärleken även döden och sorgen. Granen troddes dock kunna skydda mot onda makter och har därför använts i olika religiösa sammanhang inom kyrkan (Gunnarsson, 1988).

Träd av olika slag väcker känslor hos människor. De ger stora kvaliteter till en stad – kvaliteter som lockar människor och som de medvetet eller omedvetet dras till (Sjöman & Slagstedt, 2015).

2.1.2 Ekosystemtjänster

Villaträdgårdar, parkområden och vattenstråk utgör habitat för djur och växter – och agerar spridningskorridorer för dessa mellan och genom urbana och rurala landskap. Människan är en del i det hela och det mänskliga samhället är beroende av de tjänster som dessa områden ger såsom friskare luft, renare vatten biologisk mångfald, estetiska värden, luftfuktighet och ett mer komfortabelt klimat. På det viset kan gränsen för vad som är kultur och vad som är natur vara något diffus. Vad som är klart är däremot att samarbete mellan naturen och människa – i så väl stadsmiljö som utanför staden är ett partnerskap som bägge sidor går med vinst på (Deak Sjöman & Sjöman, 2015).

Ekosystemtjänster tas dock sällan med i kostnads- och vinstberäkningar i dagens kommersialiserade samhälle eftersom det är svårt att sätta konkreta värden på dessa i kronor och ören. Därför prioriteras naturen ofta lågt i samhällsplaneringen. Det finns anledning att tänka om gällande naturens prioritering i samhällsplaneringen, för utan ekosystemtjänster skulle samhällsmekanismen komma till en abrupt halt (Costanza et al, 1997).

Det har i amerikanska studier från Portland, Oregon, visat sig att träd intill en fastighet kan öka försäljningspriset med flera tusen dollar. Så stadsträden kan i direkt bemärkelse

ha ett konkret ekonomiskt värde för stadsborna (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

Men det kan också argumenteras att förståelsen för vad träden bidrar med rent ekonomiskt i ekosystemtjänster måste lyftas ytterligare i samhällsdebatten. Att medvetandegöra allmänheten om ekosystemtjänsternas betydelse för samhället skulle potentiellt kunna leda till att det gröna i mindre utsträckning tas för givet utan istället vårdas och prioriteras.

Vilka ekosystemtjänster som träden erbjuder, och i vilken utsträckning, varierar dock beroende på vilken trädart det handlar om, samt det enskilda trädets fysik. Ett stort, friskt och välmående träd tenderar att bidra i större utsträckning än ett litet och sjukt – även om det finns gott om insekter och fåglar som drar nytta av sjuka trädets döda ved. Årstidsväxlingarna innebär också förändringar av hur mycket ekosystemtjänster olika arter av träd bidrar med (Morgenroth et al., 2016).

I en rapport från Naturvårdsverket redovisas grönstrukturernas betydelse för stadens luftkvalitet. Det framgår att träd är den typ av vegetation som bäst filtrerar bort partiklar och absorberar skadliga gaser. Men alla träd filtrerar inte likvärdigt. Balansen mellan antalet barr – och lövträd bör tas i åtanke. Svensson och Eliasson menar att barrträd tenderar att ha bättre förutsättningar att fånga upp vindtransporterade föroreningar tack vare de tätt sittande barren. Barrträd och andra vintergröna växter renar även luften på vinterhalvåret, då de lövfällande träden står kala, och är därför av stor vikt för vinterluftens kvalitet i städerna. Dock måste hänsyn tas till hur känsliga växter av olika arter är för olika slags föroreningar. Det finns forskning som pekar mot att barrträd löper större risk att skadas av luftburna föroreningar som tas upp just i barren då dessa inte fälls varje år likt löven på lövfällande träd (Svensson & Eliasson, 1997).

2.2 Den svenska staden som ståndort

Den moderna staden är i ständig förändring. En ökad urbanisering har lett till en varmare och torrare stadsmiljö med mer hårdgjorda ytor, ojämna vindförhållanden, ofördelaktiga markförhållanden och försämrad luftkvalitet. Staden som ståndort skulle med andra ord kunna beskrivas som extrem. Men staden är långtifrån ett homogent landskap och det finns en uppsjö av olika mikroklimat. Parkernas och trädgårdarnas lummiga grönska talar för sig – det är oftast stor skillnad i ståndort för ett träd att leva i park- eller trädgårdsmiljö gentemot i hårdgjorda miljöer. Men även de hårdgjorda miljöerna i staden är varierande och komplexa och det är därför viktigt att alltid undersöka ståndorten och dess mikroklimat och se till dess specifika förutsättningar vid anläggning av en plantering (Sjöman & Lagerström, 2007) (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

2.2.1 Hårdgjorda ytor

Sjöman och Lagerström menar att markförhållandena ofta är den mest problematiska faktorn när det kommer till planteringar i stadsmiljö. Växtbäddar i hårdgjorda ytor tenderar att erbjuda alltför lite utrymme till trädens rötter. Detta påträffas inte sällan i kombination med syrefattiga och torra förhållanden eftersom hårdgjorda slitlager

såsom asfalt och betong varken är genomsläppligt för vatten eller luft (Sjöman & Lagerström, 2007).

Ett träd behöver ungefär 15 kubikmeter jordvolym för att växa och må bra. I urbana miljöer, är det ofta svårt att erbjuda träden sådana volymer. Överbyggnader för infrastruktur, grunder till byggnader samt rör och ledningar konkurrerar med växterna om plats under markytan. Många gånger kan det finnas krav på att ytan som avsätts för en trädgröp även ska kunna vara bärig för en viss mängd trafik för att logistiken ska gå ihop. En "vanlig växtbädd" skulle på kort tid bli otjänlig som växtplats om den utsätts för kompaktering från trafik. Idag är den vanligaste lösningen, som till viss del gör det möjligt att kombinera dessa två intressen, att göra en skelettjord som växtbädd till träden (Slagstedt, Gustafsson & Stål, 2015).

2.2.2 Missgynnande markförhållanden och föroreningar

Även på platser i staden som inte är hårdgjorda är det ibland svårt för vattnet att ta sig ned i jorden. En torr, bar jordskorpa är en vanlig syn. Skorpbildningen är ett resultat av kompaktering från bland annat regnvatten och ansamling av kemiska ämnen som exempelvis petroleumbaserade föroreningar. Dessa binds sedan till jordens ytskikt på grund av avsaknaden av skyddande marktäckande vegetation som tillför mullhalt och porositet till jorden. När en skorpa av förorenat och vattenavstötande övre jordlager väl har bildats så låter det sig föga penetreras av vatten – vilket gör att de undre jordlagrenas vattenförråd inte fylls på (Sjöman & Lagerström, 2007).

Ett av de, för växter, värsta problemen som är vanligt i urbana markförhållanden är stora mängder natriumklorid från vägsalt. Många kommuner saltar hårdgjorda ytor som halkbekämpning. Saltet smälter effektivt bort snö och is när temperaturen ligger strax under noll grader Celsius. Men vägsaltet tenderar att stänka upp från de hårdgjorda ytorna när fordon passerar eller rinna med smältvatten ned i planteringar och påverka jordens egenskaper negativt. Saltets natrium förstör porositeten i lerjordar genom att bryta ned de naturliga aggregaten. Jordstrukturen blir då hård och syrefattig. Kloriden i saltet är giftig och skapar en mycket ogynnsam miljö för växter (Sjöman & Lagerström, 2007).

Trots att lagar för att minska mänsklig kontaminering av naturen införts av många länder så reglerar de flesta av dessa lagar endast utsläpp i luft och vatten. Det är först på senare tid som det har uppmärksammats att jordens välmående också är av största vikt. Föroreningar i jord stannar sällan på samma plats utan sprids ofta till vatten eller tas upp av växter som sedan äts av djur och sprids i hela ekosystemet (Ashman & Puri, 2002).

2.2.3 Vind

Inte bara marken i stadsmiljöer är ofördelaktig för växterna. I vindskyddade delar av staden kan luftföroreningar från fordonstrafik ackumuleras och skapa ohälsosamma förhållanden för så väl växter som människor och andra djur. I gaturum och andra stadsmiljöer där vinden är mer påtaglig är avgaser från fordonstrafik sällan ett stort problem i Sverige – tack vare allt hårdare miljökrav (Sjöman & Lagerström, 2007).

Men starka vindar som leds i gaturum kan ofta generera nog så mycket problem på egen hand. Huskropparna i staden skyddar generellt mer mot vinden än vad landskapselementen gör i omgivande landsbygd. Dock så påverkas vindförhållandena av gatunätet – långa, raka och breda gator bildar avskärmade korridorer där vinden kan

accelerera till riktigt höga hastigheter – i synnerhet om gatans sträckning är orienterad i linje med den förhärskande vindriktningen (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

Stadens höga hus kan också orsaka vinddrag då de kan leda ned starka vindar från ovan till marknivå. Starka vindar kan orsaka knäckskador i trädkronorna och vind i allmänhet är en bidragande faktor till uttorkning av marken i staden (Sjöman & Lagerström, 2007).

2.2.4 Extrema temperaturer

Städerna utgör värmeöar i landskapet. Med detta menas att städerna har ett lokalklimat med högre genomsnittlig dygnstemperatur än omkringliggande naturmark eller landsbygd. Hårdgjorda ytor som har en god värmehållande förmåga värms upp under dagen och håller kvar solens energi trots att den sedan länge kastat sina sista strålar. På så sätt behåller urbana miljöer, relativt sett, en högre temperatur även under natten (Sjöman & Lagerström, 2007). Värmeö-effekten innebär vanligen en höjning på 1-3 °C jämfört med omgivande natur- och landsbygdsmiljöer. I städer på varmare breddgrader så utgör värmeö-effekten ofta ett problem – men i Sverige gör värmeö-effekten att det i staden skapas ett varmare mikroklimat som istället kan vara något positivt då detta öppnar upp för användning av växtmaterial som är av det mer värmekrävande slaget och annars inte hade klarat svenska klimatförhållanden (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015).

Om hårdgjorda ytor kännetecknar stadens element så är vegetation dess avkylare. Städernas förhållandevis låga andel vegetation i förhållande till omgivande landskap utgör ytterligare en faktor för att stärka värmeö-effekten. Vegetation hjälper till med avkylning genom evapotranspiration – en avdunstning av vatten som restprodukt från växters klyvöppningar när de fotosyntetiserar. Via transpirationen förs värme bort med hjälp av vattnet när det evaporerar från växten ut i luften (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015) (Musco, 2016). Det skulle kunna jämföras med hur människor kyla av när de svettas. Evapotranspiration tillför fukt till luften – något som kan vara välbehövligt i de torra, varma städerna. Vegetation spelar med andra ord en avgörande roll i arbetet med att hantera värmeö-effekten. När temperaturen kommer att stiga alltmer på grund av klimatförändringarna behövs rikligt med vegetation för att behålla ett behagligt klimat.

2.3 Vilka är de största hoten mot städernas trädbestånd?

Föroreningar, basisk och kompakterad jord, ojämn vind, extrema temperaturer och torr luft är allihop stressfaktorer som kan klassas som abiotiska. Det innebär att det inte är levande organismer som orsakar den direkta stressen. Men det finns också biotiska hot mot stadens växter: konkurrens om utrymme med andra växter, allelopati, slitage från människor och andra större djur som vistas i växten eller i dess närhet, sjukdomar och skadedjursangrepp (Sjöman et al., 2015). Med det sagt så är det oftast inget lätt liv att vara ett träd i stadsmiljö, det är långt ifrån alla arter som klarar det.

2.3.1 Almsjukan

Almen, *Ulmus ssp.*, var tidigare ett mycket populärt stadsträd tack vare sin tilltalande estetik och breda ståndortstolerans. Almen kunde klara allt ifrån rika parkmiljöer med god tillgång på vatten till torra och varma gatumiljöer. Att almen även är lättetablerad,

tålig mot vind, luftföroreningar och okänslig mot salt gjorde plantering av alm lätt att lyckas med även på mindre optimala ståndorter i staden (Sjöman & Slagstedt, 2018). Så var det i alla fall före almsjukan.

Almsjukan, *Ophiostoma ulmi*, hade funnits i Sverige åtminstone sedan 1900-talets början. Vanligen hade sjukdomen ett långsamt utvecklingsförlopp och utgjorde inte något allvarligt hot mot almbeståndet i helhet. Denna svampsjukdom spred sig dock till andra sidan Atlanten och utvecklades där mycket aggressivt. Sjukdomen återintroducerades till Europa i sin nya, mycket dödliga form genom importerat, kontaminerat almvirke från USA och nådde Sverige år 1979 (Sjöman & Slagstedt, 2018). Den ”nya” varianten av svampsjukdomen, som fick namnet *Ophiostoma novo-ulmi*, har tagit livet av miljontals almträd i Europa och Nordamerika (Sjöman & Östberg, 2019). Mellan åren 1986-2005 lades det ner totalt mellan 60-70 miljoner kronor av kommunala och statliga resurser på att bekämpa almsjukan i Sverige (Olsson T, 2005). Trots detta så finns ytterst få almar kvar i landet jämfört med före 1980-talet.

Arne Mattsson, f.d. trädkonsult i Malmö stad har arbetat i över 35 år som trädgårdstekniker. Han var delaktig i att utföra Malmös trädinventeringar och han bekräftar att mellan 40 000 - 45 000 sjuka almar togs ned i staden under perioden 1984 – 2016 (Mattsson, 2019).

Det enorma bakslag för almbestånden som *Ophiostoma novo-ulmi* utgjorde kom dock att bli något utav en ögonöppnare för yrkesverksamma inom trädbranschen i både Europa och i Nordamerika. Genom att ha satsat så mycket på en enda art som stadsträd hade ett fragilt system byggts upp. Men som följd av almsjukan började branschen utveckla strategier för att öka artdiversiteten på mycket högre nivå än som tidigare gjorts (Mattsson, 2019) (Jensfelt, 2018) (Santamour, 1990).

Idag finns det enligt Malmö stads trädinventeringar endast 425 exemplar av *Ulmus glabra*, skogsalm, kvar i staden (Malmö stad, 2019). Dock syns ungträd av alm fortfarande förekomma i vissa fall som sly intill staket eller som ogräs i häckar i Malmöområdet så helt utdöd är den inte.

Allt fler ungträd av arten återfinns även i Stockholmstrakten för den som är uppmärksam. Flertalet av dessa träd ger intrycket av att vara självsådda och kan troligen vara avkommor från träd som dog i almsjukan för flera år sedan. Om dessa unga almar kommer att överleva eller om ännu ett storskaligt utbrott av almsjukan kommer att kräva deras liv återstår att se.

2.3.2 Askskottssjukan

Asken, *Fraxinus excelsior*, är idag fortfarande ett av de vanligaste ädellövträden i Sverige. Det är ett så kallat ”rikbarksträd” och bidrar i hög grad till biodiversitet eftersom det är värdart för många olika organismer – inklusive många rödlistade arter. Asken hotas dock akut av en svampsjukdom: *Chalara fraxinea*, som upptäcktes i Sverige år 2002 men som på grund av snabb spridning har orsakat död och skador på ask i hela landet på ett fåtal år. Av denna anledning är asken nu rödlistad (Skogsstyrelsen, 2013).

Trots att askskottssjukan sprids snabbt så är sjukdomsförloppet relativt långsamt. Sjukdomen angriper unga skott på trädet och orsakar nekroser på bark, blad och bladärr som gör att fjolårsskottens knoppar kommande år inte kan slå ut. Det kan ta många år från det att ett träd insjuknar till att sjukdomen blir dess död (Skogsstyrelsen, 2013).

Men insatser för att motverka sjukdomsspridningen genom att låta fälla sjuka träd är lönlöst – svampens sporer sprider sig över stora avstånd med vinden och är därför synnerligen svår att stoppa. Skogsstyrelsen rekommenderar att sjuka träd får stå kvar då död ved gynnar biodiversiteten (Skogsstyrelsen, 2013).

2.3.3 Sjukdomar på hästkastanj

Hästkastanjen, *Aesculus hippocastanum*, är egentligen inte ett inhemskt trädslag. Enligt Sjöman och Slagstedt så är den en art som förekommer i Sverige importerad ifrån kontinentala Europa, där den växte vilt, för att användas i svensk odling i så väl städer som landsbygd. Nu har den funnits i svensk odling så pass länge att den vanligen misstas för inhemsk (Sjöman & Slagstedt, 2018) och har blivit ett träd som skulle kunna beskrivas som "folkkärt". Dock är hästkastanjen en av de mest akut hotade arterna i landet. Från sydöstra Europa har en mineramal, *Cameraria ohridella*, som lever i hästkastanjens blad, kommit till Sverige. Malen upptäcktes först 2003 i Malmötrakten och har sedan dess spridits snabbt (Olsson T, 2005). Hela tre generationer av *Cameraria ohridella*, som vardagligen går under namnet kastanjemal, hinner leva under en enda växtsäsong och göra stor skada (Olsson T, 2005) (Sjöman & Slagstedt, 2018).

Kastanjemalens spridning norrut är dock begränsad eftersom att dess puppor troligtvis inte överlever vintertemperaturer under - 20 °C (Jordbruksverket, 2007). Men detta kan vara av mindre relevans eftersom hästkastanjen ändå inte är hårdig i högre växtzoner än zon 4 (Stångby Plantskola, 2018) där vintertemperaturerna ändå sällan når sådan kyla (SMHI, 2019). Det enda som tycks vara effektivt mot malen är att bränna de fallna löven på hösten så att pupporna inte har någonstans att övervintra (Jordbruksverket, 2007).

Malen kommer inte som ensam angripare av hästkastanjen. Med sig från andra sjuka kastanjer tar malarna med sig sporer från en svampsjukdom, *Guignardia aesculi*, som orsakar bladbränna. I kombination med malen medför bladbrännan att stora delar av hästkastanjens blad blir bruna och dör i förtid redan under sommaren eller tidig höst. Detta har en förfärlig effekt och minskar hästkastanjens värde som prydnadsträd – men framför allt så förkortar det säsongen som träden kan fotosyntetisera vilket på sikt påverkar trädets hälsa negativt och kan ta död på trädet i förtid (Jordbruksverket, 2007).

Kastanjeblödarsjuka är också ett allvarligt hot mot hästkastanjerna. Sjukdomen upptäcktes först i Nederländerna år 2004 och har sedan dess spridit sig ut i Europa. Sjuka träd får fläckar på stammen som sedan utvecklas till allt större "blödande" sår som läcker röd, brun eller gulaktig vätska. Vanligen så bildas sprickor i barken kring dessa sår som leder till att trädet helt eller delvis dör efter en tid (Jordbruksverket, 2007).

2.3.4 Asiatisk långhornsbagge

Sjöman och Östberg beskriver läget som kritiskt för stadsträden i Norden. De menar att klimatförändringarna, extrem ståndortsmiljö samt olika skadedjurs – och sjukdomsangrepp utgör så pass stora hot mot stadsträdsbestånden att så gott som alla större nordiska städer riskerar att förlora alltifrån 15 – till 98 procent av sina respektive trädbestånd inom en snar framtid. Bredden på detta spann beror till stor del på de olika städernas artfördelning (Sjöman & Östberg, 2019).

Den Asiatiska långhornsbaggen, *Anoplaophora glabripennis* och dess släkting *Anoplaophora chinensis*, på engelska kallad Citrus Longhorned Beetle, är två allvarliga

skadedjurshot som Henrik Sjöman och Johan Östberg varnar för i artikeln *Vulnerability of ten major Nordic cities to potential tree losses caused by longhorned beetles*. *Anoplaophora glabripennis* och *Anoplaophora chinensis* är skalbaggsarter som till skillnad från Almsplintborren, *Scolytus spp*, och kastanjemalen, *Cameraria ohridella*, har ett brett spektra av värdarter (Sjöman & Östberg, 2019). Tillsammans tros de två skalbaggar ha hela 188 värdarter men det är ännu relativt okänt i vilken utsträckning alla dessa angrips. Dessa skalbaggar tycks dock inte angripa barrväxter (Sjöman, 2019).

Sjöman och Östberg beskriver fyra olika kategorier, i vilka de olika trädarterna som skalbaggar angriper kan indelas: *Very good host*, *good host*, *host*, och *resistant/rarely affected*. Träd som tillhör de två första kategorierna är de som skalbaggar kan leva av och föröka sig i och på så sätt orsaka skador på eller döda. Träd som tillhör dessa kategorier är: *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Eleagnus*, *Fraxinus*, *Malus*, *Platanus*, *Populus*, *Pyrus*, *Salix*, *Styphnolobium* och *Ulmus*. Träd som tillhör kategorin *Host* eller *resistant/rarely affected* tenderar inte att bli allvarligt skadade av skalbaggar. Träd som klassas som *host* är dock kända som värdarter till skalbaggar – trots att de inte är dessa som väljs i första hand. Det är möjligt att skalbaggar börjar leva av dessa träd när mer uppskattade arter inte finns att tillgå. Lind, *Tilia ssp*, är exempel på ett släkte som klassas som *host* – vilket potentiellt skulle kunna utgöra ett problem eftersom detta släkte utgör en mycket stor del av Sveriges, och hela Nordens, stadsträdsbestånd (Sjöman & Östberg, 2019).

Sjöman och Östberg beskriver att det endast går att göra prognoser med stor osäkerhet gällande hur påtaglig trädförlusten i olika städer kommer att bli vid ett storskaligt utbrott. Vad som däremot går att säga med större säkerhet är att städer med stor andel träd ur de släkten som klassats som *very good host* eller *good host* lär drabbas hårdare till följd av denna fördelning. Hur pass väl träden i kategorin *host* visar sig vara som värdträd för skalbaggar är också klart avgörande för utfallet. Allt detta har lett till en stor bredd på siffrorna som de presenterar i sin rapport. Trädförlusterna i vad Sjöman och Östberg kallar för ett "*worst case scenario*" är skrämmande höga 98 procent medan den betydligt lägre siffran 15 procent står för ett optimalt utfall där skalbaggar gör minimal skada (Sjöman & Östberg, 2019).

Den asiatiska långhornsbaggen, är en cirka 30 mm lång skalbagge med långa spröt. Den är svart och har vita prickar på sitt skal. Skalbaggen lägger sina ägg i friska lövträd, vari dess larver sedan utvecklas under barken och livnär sig av sin värd. I USA och Centraluropa har skalbaggen gjort stora skador. Insatser med att röja alla angripna träd som har upptäckts pågår på bägge sidor av Atlanten (Olsson Svensson & Åkesson, 2005).

Det är människan som har hjälpt detta skadedjur att sprida sig. Skalbaggar färdas med träemballage i varutransporter från Asien och har även påträffats i dessa sammanhang i Sverige. Tidigare har man trott att det svenska klimatet har varit för kallt för att denna skalbagge ska kunna övervintra. Men till följd av klimatförändringarna har förutsättningarna förändrats. Med temperaturökningen och mildare vintrar riskerar även svenska trädbestånd att angripas (Olsson Svensson & Åkesson, 2005).

Trots att det finns skadedjur som den asiatiska långhornsbaggen med många olika värdarter så är ett artrikt, heterogent trädbestånd en av de mest effektiva åtgärderna som kan vidtas för att förhindra storskalig träddöd (Santamour, 1990) (Sjöman & Slagstedt, 2018) (Sjöman & Östberg, 2019) (Thomsen Bühler & Kristoffersen, 2016)

(Mattsson, 2019). Även om detta idag är känt så finns det mycket som behöver göras innan svenska städer kan anses vara trygga från stundande hot mot trädbestånden.

2.3.5 Fler hot mot Svenska träd

Förutom ovan nämnda sjukdoms- och skadedjurshot mot de svenska trädbestånden så finns där många fler. Ytterligare ett hot mot de svenska trädbestånden är svampsjukdomen *Phytophthora* som söder ut i Europa har drabbat bland annat släktena *Aesculus*, *Camelia*, *Fagus*, *Liriodendron*, *Magnolia*, *Quercus*, *Rhododendron*, *Vaccinium* och *Viburnum*. I USA har sjukdomen även drabbat växter av släktena *Taxus*, *Pseudotsuga* och *Sequoia* så inte heller barrträd verkar slippa undan denna aggressiva svamp. Dock rör sig detta om en annan variant av sjukdomen vars introduktion till Europa aktivt bör förhindras (Olsson, 2005).

I Norden har det kalla klimatet tidigare förhindrat storskaliga utbrott av den europeiska varianten av *Phytophthora* – men på grund av klimatförändringarna har sjukdomen nu påträffas även i Sverige enligt en rapport från skogsstyrelsen och SLU (Sennerdal, 2017).

Det samma gäller för *Diplodia pinea*: en svamsjukdom som angriper tall, *Pinus ssp.*, och som också riskerar att göra intåg i de svenska trädbestånden när klimatet blir varmare (Stenlid, 2019).

3 En analys av art- och släktesfördelningen bland stadsträd i tre svenska städer

3.1 Modeller för riskbedömning

3.1.1 Santamours metod

Dr. Frank S. Santamour Jr., genetiker vid USA:s nationella arboretum, lanserade år 1990 en modell med riktlinjer för hur man uppnår en minstanivå för tillräcklig artdiversitet bland träd i städer. Santamours metod baseras på att man utifrån art, släkte och familj begränsar procentandelen träd i den enskilda staden enligt proportionerna "10-20-30". Detta innebär att inte mer än 10 procent av träden i staden får vara av samma art, inte mer än 20 procent får vara av samma släkte och inte mer än 30 procent får vara ur samma familj (Santamour, 1990).

Detta kan exemplifieras med oxelträd som tillhör arten *Sorbus intermedia*, släktet *Sorbus* och familjen *Rosaceae*. Det bör alltså inte planteras mer än 10 procent träd av arten *Sorbus intermedia*, totalt antal träd från släktet *Sorbus* bör inte överstiga 20 procent och staden bör inte ha mer än 30 procent träd tillhörande familjen *Rosaceae*.

Metoden, menar Santamour, var tänkt som ett säkerhetsverktyg för att i förebyggande syfte kunna skydda städerna mot storskaliga trädförluster orsakat av nya, utländska växtsjukdomar och skadedjur. Men metoden ska även kunna hjälpa att skydda mot storskaliga utbrott av inhemska skadedjur och trädssjukdomar. Dock understryker Santamour att det ändå är avgörande att i första hand ha en kännedom om trädarternas taxonomi – vilket indikerar att han menar att extra sjukdoms- eller skadedjursdrabbade arter ändå bör undvikas så länge sjukdomsbilden för arten består. Därför kan "10-20-

30-metoden” inte ses som något fullgott skydd mot skadedjur och sjukdomar utan endast som ett hjälpmedel att öka resiliensen för hela trädbeståndet genom breddad mångfald (Santamour, 1990).

3.1.2 Förespråkare för ytterligare nyansering

Det finns anledningar att vara kritisk mot metoder som denna. Vissa argumenterar för att en maxgräns på 10 procent för varje enskild art är alltför generöst. Att sänka denna gräns till 5 procent hade kunnat vara fördelaktigt menar Thomsen, Bühler och Kristoffersen. De föreslår dock att dessa riktlinjer gärna får vara ännu mer nyanserade och möjligen bör man även införa ett klassificeringssystem där tillgängligt växtmaterial delas in i fyra kategorier:

Kategori 1, – ”Fri användning”. Träd med välkända egenskaper som tillåts uppgå till 5 procent av trädbeståndet i staden.

Kategori 2, – ”Begränsad användning”. Träd som bör användas med återhållsamhet och vars antal endast får uppgå till 2 procent av stadens totala trädbestånd.

Kategori 3, – ”Kandidat”. Träd vars lämplighet som stadsträd behöver utvärderas ytterligare innan de börjar planteras i större skala. Dessa får max utgöra 0,5 procent av trädbeståndet.

Kategori 4, – ”Senare användning”. Träd vars lämplighet som stadsträd kräver noga utvärdering innan de introduceras i trädbeståndet – och som innan detta inte är lämpliga att använda.

(Thomsen, Bühler & Kristoffersen, 2016)

Det finns även andra typer av index som kan användas för att räkna ut bästa möjliga val av kända trädarter till planteringar baserat på taxonomiska risker. Morgenroth et al. nämner Simpsons index och Shannon-Weiners index som sådana. Det kan vara en god idé att använda sig av denna typ av uträknande metoder som komplement till Santamours metod eller metoden som Thomsen, Bühler och Kristoffersen föreslår eftersom dessa inte i så stor utsträckning har räknat med att skadedjur och sjukdomar oftast har en spridning som omfattas av hela slakten eller familjer snarare än enskilda arter (Morgenroth et al., 2016).

3.2 Sveriges tre största städer – artfördelning och utmaningar

Sverige har ett förhållandevis mildt klimat i jämförelse med många andra områden i världen på samma breddgrad. Detta tillåter de svenska städerna att ha en större mångfald av träd men trots detta råder en snedfördelning i de svenska stadsträdsbestånden. Genom historien och än idag planteras en klar majoritet av ett fåtal arter som har visat sig pålitliga och om vilka kännedomen är god (Sjöman & Slagstedt, 2018). Dock varierar artsammansättningen från stad till stad – delvis beroende av deras olika förutsättningar och klimat. I Stockholm har antalet olika arter bland gatuträd uppmätts till 54 stycken. Motsvarande siffra i Göteborg ligger på 24 arter. Malmö har fler arter än Göteborg och Stockholm sammanlagt då inventeringar av

Malmös gatuträd har noterat beståndet till 113 stycken olika arter (Sjöman Bühler & Österberg, 2012).

Följande tabeller visar fördelningen av släkten bland stadsträd i gatumiljö respektive den totala fördelningen av släkten bland stadsträd i Sveriges tre största städer.

Släkte	Göteborg	Malmö	Stockholm
<i>Acer</i>	7,4 %	8,7 %	21,0 %
<i>Aesculus</i>	5,9 %	4,9 %	3,0 %
<i>Betula</i>	7,6 %	3,0 %	8,8 %
<i>Crataegus</i>		4,2 %	3,1 %
<i>Fagus</i>	3,9 %	4,3 %	
<i>Fraxinus</i>	4,7 %	3,9 %	
<i>Malus</i>		2,8 %	
<i>Pinus</i>			5,1 %
<i>Platanus</i>		2,9 %	
<i>Prunus</i>	3,4 %	8,7 %	5,2 %
<i>Quercus</i>	5,1 %	5,4 %	2,1 %
<i>Sorbus</i>	11,3 %	14,0 %	11,7 %
<i>Tilia</i>	37,1 %	13,3 %	31,9 %
<i>Ulmus</i>	5,8 %		
Övriga (mindre än 2 % vardera)	7,7 %	11,6 %	8,1 %

(Thomsen Bühler & Kristoffersen, 2016)

Tabell 1. Släktesfördelning av träd i gatumiljö.

Släkte	Göteborg	Malmö	Stockholm
<i>Acer</i>	8,24 %	10,03 %	18,82 %
<i>Aesculus</i>	4,06 %	4,14 %	3,25 %
<i>Betula</i>	9,93 %	2,14 %	8,41 %
<i>Crataegus</i>		4,20 %	
<i>Fagus</i>	2,10 %	3,45 %	
<i>Fraxinus</i>	4,04 %	3,25 %	4,84 %
<i>Malus</i>	3,11 %	2,81 %	
<i>Pinus</i>			6,14 %
<i>Platanus</i>		2,91 %	
<i>Populus</i>	2,82 %	4,78 %	2,05 %
<i>Prunus</i>	7,64 %	8,35 %	3,15 %
<i>Quercus</i>	6,67 %	5,52 %	6,29 %
<i>Salix</i>		10,34 %	2,42 %
<i>Sorbus</i>	8,05 %	13,10 %	5,74 %
<i>Tilia</i>	21,97 %	12,05 %	23,79 %
<i>Ulmus</i>	5,37 %		6,80 %
Övriga (mindre än 2 % vardera)	11,13 %	12,48 %	6,29 %

Tabell 2. Total släktesfördelning av träd i stadsmiljö, total (inklusive parkmiljö).

3.2.1 Högre artdiversitet i parkmiljö

I parkmiljö jämfört med gatumiljö så tenderar artdiversiteten att vara lite större. Klimatet i parker är inte så extremt som i gatumiljö och det tillåter en större variation av växter att leva och frodas på ståndorten (Sjöman & Lagerström, 2007). Därför skiljer sig inventeringen något åt och har en jämnare artfördelning när parkernas träd tas med i beräkningen:

3.2.2 Lindarna dominerar i Göteborg

Göteborgstrakten har ett kustnära klimat i växtzon 2 (Riksförbundet svensk trädgård, 2019) vilket ger förhållandevis stora möjligheter att plantera artrikt. De flesta växter i plantskolornas sortiment är hårdiga i dessa förhållanden (Stångby Plantskola, 2018) – och med en nederbörd som är en av landets rikligaste (SMHI, 2019) så finns det anledning att undra varför fördelningen av trädarter i staden är så snedfördelad. Andelen lindar, *Tilia ssp.*, i Göteborg är hela 37,10 procent i gatumiljö och 21,97 procent när både gatu- och parkträd räknas. Att döma av trädinventeringar som har gjorts i andra Svenska och nordiska städer så är dock inte göteborgarna ensamma om att ha en mycket hög andel stadsträd tillhörande just denna art (Sjöman & Östberg, 2019) (Sjöman & Slagstedt, 2018).

I boken Stadsträdslexikon av Sjöman och Slagstedt så beskrivs den höga förekomsten av lind, *Tilia ssp.*, i Nordiska stadsmiljöer som en "ohälsosam överanvändning". Dock kan det argumenteras att det inte är så konstigt att trädarten har så hög popularitet som stadsträd då den har stora och eftertraktade kvaliteter som tolerans för stadens varierande miljöer, pålitlighet, skönhet samt att den blir långlivad (Sjöman & Slagstedt, 2018).

Göteborgs stad ligger högt över Santamours riktlinjer (20 procent) för användningen av lindsläktet gällande träd i gatumiljö – och strax över riktlinjerna när det gäller hela stadens trädbestånd. Ytterligare kan tilläggas att över 90 procent av stadens träd utgörs av endast tio olika släkten. Detta gör stadens trädbestånd mycket sårbart för sjukdomar och skadedjursangrepp (Sjöman & Östberg, 2019). Det kan argumenteras att Göteborg stad har mycket att utveckla för att bredda mångfalden och på så sätt öka resiliensen för stadsträdsbeståndet.

3.2.3 i Malmö kan man få det mesta att växa

Malmö ligger i växtzon 1 (Riksförbundet svensk trädgård, 2019) – så gott som allt växtmaterial för svenska förhållanden är hårdigt här (Stångby Plantskola, 2018) och staden har därför mycket goda möjligheter att uppnå en stor artdiversitet.

Malmö är den stad i Sverige som idag har högst stadsträdsdiversitet. Hela 45 procent av stadens trädbestånd utgörs av arter vars totala mängd i trädbeståndet utgör mindre respektive del än 2 procent. Men en hög andel *Salix alba* (9,19 procent), *Sorbus intermedia* (8,41 procent) samt *Tilia x europaea* (7,97 procent) (Sjöman & Östberg, 2019) ger ändå indikation om en viss snedfördelning.

”Målet är inte att hitta ett fåtal säkra kort som används hela tiden, utan att hitta en bred palett av träd som klarar de tuffa innerstadsmiljöerna. En mångfald av arter är det bästa sättet att sprida riskerna och skapa en motståndskraftig trädpopulation”, säger Magnus Svensson på Malmös gatukontor (Jensfelt, 2018).

Enligt Arne Mattsson, trädgårdstekniker, som länge arbetade för Malmö stad med trädfrågor, så har kommunen under de senaste cirka 30 åren arbetat intensivt för att öka artdiversiteten bland stadsträden. ”På grund av almsjukans härjningar så startade arbetet med att bygga upp ett helt annat och mer diversifierat trädbestånd”, säger han (Mattsson, 2019).

I Malmö stads trädatabas uppges staden hålla hela 570 olika trädarter och sorter (Jensfelt, 2018) – vilket är betydligt fler än de siffror på gatuträd som presenteras av Sjöman Bühler och Österberg (2012). Detta kan innebära en markant ökning av trädarter i gatumiljö sedan 2012 eller en mycket rik artdiversitet i stadens parker. Jensfelt (2018) skriver att artrikedomen ökar så gott som varje dag – Malmö stad har nämligen ett mål om att nå upp till 1000 olika arter och sorter.

3.2.4 Stockholm har fler barrträd

Stockholm ligger enligt Svensk trädgårds zonkarta över Sverige i zon 2 i Mälardalens milda klimat. Dock går kilar in i regionen som tillhör både zon 3 och zon 4 (Riksförbundet svensk trädgård, 2019), så det är ändå tänkbart att hävda att Stockholm har relativt mycket kärvare växtförhållanden än både Malmö och Göteborg. Av denna anledning är utbudet av hårdigt växtmaterial i Stockholm något snävt än i de andra två städerna.

I Stockholm är linden, liksom i Göteborg och Malmö, överrepresenterad som stadsträd, om Santamours modell ska följas, då *Tilia ssp.* utgör 23,79 procent av trädbeståndet. Även andelen träd ur lönnsläktet, *Acer*, överskrider i Stockholm Santamours rekommendationer då den uppgår till 18,82 procent. Ytterligare problematik med detta är att 16,87 procent av stadens hela trädbestånd är av en och samma art – nämligen *Acer platanoides*. Släktet *Acer* är som tidigare nämnt klassat som ett av de mest drabbade släktena av asiatiska långhornsbaggar. En storskaligt spridning av dessa skulle med andra ord kunna orsaka stora skador på Stockholms stads trädbestånd (Sjöman & Östberg, 2019).

Stockholm är den enda av de tre undersökta städerna i detta arbete som har en relativt stor andel barrträd tack vare en betydande andel (6,14 procent) skogstall, *Pinus sylvestris* (Sjöman & Östberg, 2019). Det finns möjligheter att införa fler barrträd i alla tre städerna. I plantskolornas kataloger återfinns ett rikligt utbud av barrväxter från exempelvis släktena *Abies*, *Chamaecyparis*, *Juniperus* (som oftare är buskar än träd - men det finns sorter som blir upp till nio meter), *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Taxus* och *Thuja* med hårdighet upp till åtminstone växtzon 4 (Stångby Plantskola, 2018).

Dock har Stockholm stads arbete för att förbättra sina växtbäddar med skelettjordar och biokol möjliggjort bättre växtförhållanden för stadens träd. Detta har gjort det möjligt att öka artdiversiteten och plantera träd från mer exotiska släkten som *Ginkgo*, *Ilex*, *Katalpa*, *Koelreuteria*, *Magnolia*, *Metasequoia*, *Paulownia*, *Platanus* och *Zelkova* (Stockholm Stad, 2018).

Det kan också tänkas att värmeö-effekten och klimatförändringarna bidrar till att Stockholms stads klimat blir mildare och av den anledningen tillåter plantering av ett bredare spektra av växter.

4 Möjligheter och utmaningar i arbetet med att trygga stadsträdens framtid i stadsbyggandet

I dagsläget kan det ses som ett problem inom stadsplaneringen att den gröna faktorn ofta blir uppmärksammas och inplaneras i ett alltför sent stadiet i planeringsprocessen. För att träden ska kunna göra maximal nytta i staden så krävs en strategisk placering. När det gröna väl kommer på tal är allt som oftast placeringen som skulle ha varit optimal för grönstrukturen redan ockuperad av andra funktioner. För att städerna ska få ett behagligt klimat, även i framtiden, så krävs en förändring i arbetssättet så att den gröna faktorn får en värdig roll i så väl samhällsplaneringen som i det fysiska stadsrummet (Sjöman, 2018).

4.1 Några metoder och strategier

4.1.1 Skelettjordar

Att projektera in väl tilltagna skelettjordar kan vara en god början till att skapa mer livsgynnande förutsättningar för stadens träd i hårdgjorda miljöer. En skelettjord kan låta som något konstigt för den som hör talas om den för första gången – men växtbädden har sitt namn på grund av att den stora andelen stenkross i grova fraktioner blir ”som ett skelett” med en bärande effekt som skyddar mot kompaktering. Detta tryggar trädens tillgång till rottillgänglig växtjordsvolym i fickorna mellan makadammet (Sjöman & Lagerström, 2007).

Skelettjordar tillåter även att ytan utsätts för viss trafikbelastning tack vare det fria utrymmet som lämnas obelastat i dessa håligheter. Håligheterna mellan stenarna är inte menade att vara överfulla av växtjord – luft är även av största vikt i för att inte rötterna ska kvävas (Slagstedt, Gustafsson & Stål, 2015).

I Sverige görs skelettjordar vanligen enligt någon av två olika metoder:

Den ena metoden, som ofta kallas för Göteborgsmodellen, (Pettersson, 2007) beskrivs i AMA som en ”Växtbädd typ skelettjord, utläggning av färdigblandad jord”. Detta innebär i praktiken att stenkross i stora fraktioner (90-150 mm) blandas med växtjord och sedan läggs ned i växtbädden färdigblandad varpå jorden omsorgsfullt packas i skikt (Svensk byggtjänst, 2017).

När skelettjorden görs på detta vis så kan jord med högre lerinnehåll användas (vilket är positivt för katjonsutbytesprocessen). Dock innebär detta en större risk att anläggningen misslyckas. Jorden riskerar att komprimeras vid anläggningen om det inte görs helt rätt – vilket kan göra växtbädden kompakt, porfattig och skapa ett ofördelaktigt rotklimat (Slagstedt, Gustafsson & Stål, 2015). Det är även av största vikt att växtjorden i de undre jordskikten inte innehåller organiskt material. Organiskt material använder nämligen syre i sin nedbrytningsprocess och eftersom syre kan vara en bristvara i skelettjordar kan detta i värsta fall förhindra ett hälsosamt gasutbyte för

trädets rötter och till slut orsaka dess död. Dock tillåter denna modell en viss del organiskt material i de övre jordlagren (Pettersson, 2007) – vilket är positivt genom att jorden bättre kan buffra mot stadens föroreningar utan att pH-värdet påverkas alltför mycket (Ashman & Puri, 2002).

Den andra varianten av skelettjord kallas för Stockholmsmodellen och är likt Göteborgsmodellen baserad på ett "skelett" av stenkross i stora fraktioner. Dock är utförandet något annorlunda eftersom växtjorden, istället för att färdigblandas med makadam, spolas ned i stenskelettet med högt tryck efter att detta redan ligger på plats och har packats ordentligt. Med denna metod undviks kompaktering men det sker på bekostnad av att organiskt material och lerinnehåll i växtjorden måste hållas till ett minimum (Pettersson, 2007).

Sjöman och Lagerström skrev 2007 att skelettjordar även bör göras om efter 10-15 år för att garantera fortsatt duglighet som växtbäddar (Sjöman & Lagerström, 2007). Om detta stämmer så saknas ännu långsiktigt hållbara planteringslösningar för träd i gatumiljö.

Det kan dock tänkas att metoden för skelettjordar har förfinats sedan 2007 och att behovet att göra om skelettjordarna med 10-15 års intervall därför inte längre finns. Ett argument för att så är fallet är att behovet inte nämns i några andra källor som behandlar ämnet skelettjordar. Exempelvis så nämns det inte i AMA under DCL.13, DCL.131 eller DCL.132 som är de huvudsakliga paragraferna där skelettjordar regleras (Svensk byggtjänst, 2017). Inte heller nämns det i boken *Träd i urbana landskap* som gavs ut 2015 (Sjöman & Slagstedt, 2015). Ytterligare källor som nämner behovet har inte påträffats under skrivandet av denna uppsats.

Henrik Sjöman och Tomas Lagerström pekar i artikeln *Stadens hårdgjorda miljöer som växtplats*, på att städerna länge har lagt stort fokus på tekniska lösningar med avancerade växtbäddar för att få traditionella park- och landskapsväxter att kunna överleva i stadens hårdgjorda och extrema ståndortsmiljö. De lyfter frågan om det är en rätt riktad insats att hitta lösningar för att få träd med andra ståndortskrav att överleva i staden med hjälp av dyr teknik istället för att hitta träd som faktiskt trivs och frodas i ståndorter som påminner om våra hårdgjorda gatu- och stadsrum (Sjöman & Lagerström, 2007).

9.3 Ståndortsanpassat växtmaterial

Val av trädart till stadsmiljöer baseras idag ofta på trädets estetiska kvalitéer (Sjöman & Slagstedt, 2015). Det är värt att fundera över hur relevant estetiken blir när trädarten med stor sannolikhet snabbt kommer att gå från välmående till sjukt eller döende när det placeras i en miljö som den inte uthärdar.

Därför kan det anses vara av stor vikt att förståelsen för stadens varierande miljöer och olika ståndorter ökar bland landskapsarkitekter och andra som planerar urbana miljöer. Även insikten om vad olika ståndorter ställer för krav på växter som ska leva där behöver bli större (Sjöman & Slagstedt, 2015).

Magnus Svensson och Caroline Jansson, landskapsarkitekter på gatukontoret i Malmö, menar att tekniska lösningar såsom avancerade växtbäddar med skelettjord bör kombineras med ett mer torktåligt växtmaterial för att skapa de bästa förutsättningarna för att få frodiga träd i stadens gaturum. Jansson understryker att båda komponenterna

är viktiga för att optimera chansen att planteringen ska bli lyckad och långlivad (Jensfelt, 2018).

Olika trädarter har genom evolution anpassat sig för att bli konkurrenskraftiga i olika typer av miljöer. Eftersom olika ståndorter innebär olika stressfaktorer för växterna så utvecklas de också till att tåla dessa specifika stressfaktorer olika bra (detta gäller både biotiska och abiotiska faktorer). Vissa trädarter utvecklas till experter på att tåla en eller ett fåtal stressfaktorer som är extra påtagliga i dess vanligaste ståndortsmiljö. Dessa arter tenderar istället att vara mer känsliga för andra typer av stress. Därför är dessa växter föga konkurrenskraftiga på mer gynnsamma ståndorter och får oftast hålla sig till att växa i de extrema förhållanden som de har anpassat sig till. Andra arter är i kontrast till expertarterna generalister som är konkurrenskraftiga i många fler typer av ståndorter – så länge inte någon stressfaktor blir allt för påtaglig (Sjöman et al., 2015).

Viktigt att notera är emellertid att träd som tål extrema ståndorter inte alltid kräver dessa för att överleva – tvärt om. Den miljö i vilken en trädart har som störst potential att konkurrera om resurserna, ovan så väl som under mark, i är inte nödvändigtvis den miljö som trädet egentligen hade trivs bäst på. Alla trädarter trivs bäst i rika och fuktiga förhållanden men att det av just denna anledning är högst konkurrens på dessa bördiga platser. Arter som inte kan tillgodoses sig och omsätta de resurser som erbjuds i den takt som krävs blir snart utkonkurrerade av mer snabbväxande arter. På mer näringsfattiga, sura, basiska, torra eller vattenmättade marker klarar inte alla växter av förhållandena och därför blir konkurrensen om resurserna lägre. De växter som gör sig till experter på att klara någon eller några av dessa stressfaktorer kan tack vare detta slippa konkurrensen från de flesta andra växter om resurser och utrymme (Sjöman et al., 2015).

Stadens hårdgjorda miljöer med torra, varma och näringsfattiga förhållanden kan beskrivas som en ståndortsextrem. Därför lämpar det sig väl att i dessa miljöer plantera träd som lever i en liknande miljö i naturen. Väljs trädarter som inte är anpassade för att hantera ståndortsförhållandena så är riskerna stora att planteringen blir misslyckad (Sjöman & Slagstedt, 2015).

Enligt Magnus Svensson är många av de träd som idag står planterade i stadens gaturum naturligt förekommande i rika skogsmiljöer med stor tillgång till vatten och näring. Därför är det inte förvånande att dessa träd påvisar symptom som glesnande kronor och brända blad redan tidigt in i sommarsäsongen när de blir placerade i varm och torr gatumiljö. ”Det är väldigt få av våra inhemska träd som klarar den hårdgjorda staden”, säger Magnus Svensson (Jensfelt, 2018).

Det kan ses som ett steg i rätt riktning att branschen breddar den allt för snäva repertoaren gällande vilka trädarter som är kända och bekväma att jobba med, så att rätt träd hamnar på rätt plats. Det finns anledning att misstänka att det ännu finns en stor kunskapsbrist om olika trädarters beteende och utveckling och att det därför är av stor vikt att ämnet lyfts ytterligare bland branschkunniga.

Att öka artdiversiteten i de urbana trädbestånden är av största vikt för att öka resiliensen mot sjukdomar och skadedjursangrepp – och på det sättet säkerställa tillgången på grönska i städerna även i framtiden (Santamour, 1990) (Sjöman & Slagstedt, 2015) (Sjöman & Slagstedt, 2018) (Sjöman & Östberg, 2019) (Thomsen Bühler & Kristoffersen, 2016) (Mattsson, 2019).

4.1.3 Trädinventeringar

Att vända en trädpopulation med stor snedfördelning till att bli mer jämnfördelad och artrik är en lång process. Som ett första steg gäller det att få en överblick över det urbana trädbeståndets befintliga situation. Allt fler svenska städer väljer att investera i trädinventeringar. Det ger en grundläggande förståelse för vilka utmaningar och vilken potential som finns (Sjöman Östberg & Bühler, 2012).

Inventeringar bör uppdateras kontinuerligt och åtminstone inkludera fakta om trädet ur sex olika parametrar: vetenskapligt namn, trädets vitalitet (utveckling baserat på nivå av välmående), trädets koordinater, riskklass (om trädet utgör någon risk att skada människor eller egendom), ID-nummer samt stamtjocklek i brösthöjd mätt i diameter (DBH) (Östberg et al., 2015).

Thomsen, Bühler och Kristoffersen skriver att trädinventeringar är oerhört viktiga för att öka förståelsen kring stadernas artbestånd. Men inventeringen kan inte ses som en tillräcklig åtgärd i sig. Träddata som endast beskriver grundläggande fakta likt vilken art växterna tillhör säger allt för lite om trädens tolerans för sitt ståndortsförhållande. Det är av stor vikt att förståelsen ökar kring hur träden har utvecklats på platsen där de blev planterade. En mer detaljerad metod för att mäta, samla in och dela data om trädets utveckling rekommenderas av Thomsen, Bühler och Kristoffersen. De menar att detta gör det enklare för kommuner att utbyta information och kunskap vilket potentiellt kan leda till en allmän kunskapsbank med dokumenterade lärdomar och erfarenheter som skulle gynna de som arbetar inom trädskötsel (Thomsen Bühler & Kristoffersen, 2016).

Även Östberg et al. förespråkar en större kunskapsbank kring stadsträd via inventering men menar att trädinventeringar med för många parametrar oftare blir mer otympliga, kostsamma och svårare än de är användbara. För att informationen ska bli användbar för dem som arbetar med träd finns det metoder som rangordnar datan efter relevanta parametrar. Delphi-undersökning är ett exempel på en sådan metod. I denna typ av undersökning så rangordnas trädinventeringsparametrarna utifrån de yrkesverksamma grupper som kommer att använda det färdigställda materialet. Dessa tre grupper är "beställare", "utförare" och "forskare". "Beställare" syftar generellt på förvaltningsanställda, "utförare" är de som arbetar med plantering och skötsel och "forskare" är de som utför inventeringar och undersökningar av träden i fråga (Östberg et al., 2015).

Det kan anses vara av stor vikt att trädinventeringar riktar sig till flera olika målgrupper inom trädbranschen så att förståelsen ökar angående respektive yrkesgrupps arbetsförhållanden och metoder.

Med tillgänglig information från trädinventeringar gjorda på rätt sätt ges en utgångspunkt för förståelse om stadsträdens utbredning, artdiversitet och mående. Detta skapar en god grund för hur skötsel av befintliga bestånd bäst bör göras och hur nya planteringar bör komponeras (Östberg et al., 2015).

4.1.4 Efterfråga nytt material från plantskolorna

I plantskolornas kataloger återfinns generellt de vanligaste växterna i handeln. Om någon skulle vilja beställa annat växtmaterial än det som finns i katalogerna så är detta ibland möjligt – men i så fall sällan av större mängd eller stora kvaliteter. Sjöman och

Slagstedt har i boken Stadsträdslexikon valt att dela in träden enligt ett klassningssystem med kategorierna A, B, C eller D. En A-klassning står för det vanligaste växtmaterialet i handeln som under normala förhållanden finns att tillgå i stora kvaliteter och i stora mängder. Hur vanligt förekommande växten är i plantskolornas sortiment går sedan i fallande ordning för kategorier B, C och D. D-klassat material är mycket sällsynt i handeln och säljs endast i undantagsfall och i små kvaliteter (Sjöman & Slagstedt, 2018).

Det är å andra sidan inte omöjligt att påverka plantskolorna till att göra förändringar i sitt sortiment. Eftersom plantskolorna är företag som vill ha goda kundkontakter (Stångby Plantskola, 2018) för att kunna sälja sina varor bör de vara lyhörda för marknadens behov och önskemål. Att uttrycka önskan till plantskolor om handel med nya trädarter kan ge signaler om att de ska uppdatera sina sortiment – vilket kan hjälpa artdiversiteten på marknaden framåt.

Med tanke på att växter är levande material kan dock sådana omställningar ta tid. Plantorna i fråga måste drivas upp, ofta under flera år, för att uppnå den handelskvalité som efterfrågas av beställaren (Sjöman, Slagstedt & Lagerström, 2015).

4.1.5 Insamling av exotiskt växtmaterial

Sjöman och Slagstedt menar att det i framtiden kommer att vara nödvändigt att använda en stor del icke inhemskt växtmaterial i städerna. Detta på grund av de inhemska arternas ofördelaktiga sjukdomsbild. Idag forskas det aktivt kring nya, mer otraditionella växtslag som kan förse de urbana miljöerna med grönska. Nästa generation av svenska stadsträd kan mycket väl komma från andra delar av världen – från provenienser med klimatförhållanden liknande den svenska innerstadens (Sjöman & Slagstedt, 2018).

Göteborgs Botaniska trädgård gör regelbundet insamlingsresor för att hitta nytt växtmaterial. År 2016, 2017 och 2018 har bergskedjan Appalachen i USA, Kaukasusbergen i Georgien och Azerbajdzjan, samt Japan, Sydafrika, Ryssland och Iran besökts (Göteborgs Botaniska Trädgård, 2019).

Svensson och Jansson ser också utländska regioner, med klimat liknande det svenska, som den främsta källan till nytt växtmaterial. I Malmö stad har det bland mycket annat planterats papegojbuske, *Parrotia persica*, med proveniens i Iran. Ett exemplar etablerades redan på 1800-talet och trädet har växt och frodats i Magistratsparken sedan dess. Förr var exotiska arter exklusiva och användes i små mängder för att smycka betydelsefulla parkrum. Idag lever vi i ett globaliserat samhälle så att få tag på utländskt växtmaterial genom växtinsamlingsresor är i teorin väldigt enkelt (Jensfelt, 2018).

4.2 Utmaningar i införande av nytt växtmaterial

4.2.1 Importlagar reglerar införandet av utländskt växtmaterial

I praktiken är införandet av exotiskt växtmaterial till Sverige inte riktigt lika lätt. Det pågår en debatt kring riskerna kontra fördelarna med import av utländskt växtmaterial – och det finns goda skäl att vara kritisk:

Det råder hårda regler kring införandet av nytt växtmaterial till EU från icke-EU-länder. Uppvisande av ett så kallat sundhetscertifikat, som utfärdas för växten av myndigheter i landet som exporten ska ske ifrån, krävs i tullen för att växten ska få godkänt för införande i landet skriver Jordbruksverket. Detta gäller både levande växter, fröer och dött trä/virke. Den främsta anledningen till de hårda reglerna är att minska risken för att karantänskadegörare tas in i landet och orsakar skador (Jordbruksverket, 2019).

Den tidigare omnämnda långhornsbaggen "*Citrus longhorned beetle*", *Anoplophora chinensis*, är ett exempel på en sådan karantänskadegörare som i synnerhet sprids med levande växtmaterial (Sjöman & Östberg, 2019).

Lagen försvårar givetvis för den som vill samla in exotiskt växtmaterial för att undersöka dess hårdighet i Sverige. Men jordbruksverket skriver att det är möjligt att få dispens för import av växtmaterial om det sker i forskningssyfte och kommer att hanteras med största försiktighet i enlighet med regler om detta (Jordbruksverket, 2019). Därför är det möjligt att tänka att botaniska trädgårdar och deras forskning har en stor roll att spela i framtagnandet av nytt växtmaterial för svenska urbana miljöer.

4.2.2 Arter med oönskade egenskaper

Det finns de som är av åsikten att exotiska växter under inga omständigheter, inte ens i urban kontext och under kontrollerade former, bör planteras i Sverige. De menar att alla främmande växtarter utgör en risk då dessa kan självså sig i naturmark och på så sätt störa den naturliga artsammansättningen och ekosystemen. Sjöman et al. skriver som svar på detta att "För att en art ska anses invasiv ska den utan någon hjälp av människor kunna sprida sig och etablera sig i naturliga habitat och där påverka den befintliga vegetationen negativt" (Sjöman et al., 2015, p. 163) – med ett tänkbart syfte att understryka att det också finns beprövat växtmaterial som inte sprider sig okontrollerat eller påverkar ekosystemet negativt ifall det skulle sprida sig.

Men det finns även synnerligen avskräckande exempel på importerade växter som trivs så bra när de etablerats i svensk stadsmiljö att de har blivit invasiva. Ett exempel på ett sådant träd är gudaträdet, *Ailanthus altissima*. Det härstammar från Asien med huvudsakligt ursprung i norra Kina samt Taiwan. Det skulle enligt Sjöman och Slagstedt kunna ha varit det perfekta stadsträdet tack vare sin goda tolerans för periodvis torka, högt pH och varierande ståndortsförhållanden. Trädet har stora blad som sommartid ger en härligt svalkande skugga – men en gles krona som gör att trädet under vinterhalvåret släpper igenom mycket solljus (Sjöman & Slagstedt, 2018). Inte heller är gudaträdet känd som värdart för den asiatiska långhornsbaggen (Wang, 2015). Tyvärr sprider sig dock gudaträdet aktivt med både frön och rotskott och är på grund av det ett aggressivt ogräs (Sjöman & Slagstedt, 2018).

A. altissima använder sig av allelopati, som tidigare nämnt innebär en kemisk krigsföring gentemot andra växter, via utsöndring av kemiska substanser från rötterna (Sjöman & Slagstedt, 2018). Dessa kemiska substanser är menade att påverka växter av andra arter än den egna som har sina rötter i närheten så att de blir missgynnade genom exempelvis sämre tillväxtförmåga (Hallberg, 2017).

A. altissima är endast hårdig i växtzon 1 i Sverige. Eftersom arten är värmegynnad och inte trivs där somrarna är för svala så är risken att arten ska rubba naturliga växtbestånd inte alltför stor i Sverige. Dock har trädet blivit ett odrägligt ogräs i många varmare länder där det har introducerats. Även i Malmö stad har arten kommit att bli

något av ett skötselproblem då den verkar trivas bra i den sydsvenska, relativt varma, stadsmiljön. Sjöman och Slagstedt rekommenderar att *A. altissima* används mycket restriktivt för att inte orsaka framtida problem eller ge användandet av andra, icke invasiva exotiska arter dåligt rykte (Sjöman & Slagstedt, 2018).

4.2.3 Successionens påverkan

Kännedom om exotiska trädarters förekomst i den naturliga successionen kan vara avgörande för riskbedömningen kring huruvida en art kommer att bli invasiv i sin nya miljö. Att veta hur växter förökar sig och vilka förhållanden som gynnar deras spridning bör tas i beaktning innan plantering (Sjöman & Slagstedt, 2015). "I dessa tidevarv när diskussionerna går höga angående huruvida man bör använda exotiska arter eller inte kan detta ge en god förståelse, och goda argument för varför vissa arter ur ett spridningsperspektiv är harmlösa att använda i vissa miljöer då de från dessa miljöer har ingen eller mycket liten möjlighet att sprida sig vidare till platser där de inte är önskade" (Sjöman et al., s. 71)

Kännedom om naturens olika successionsstadier är av största betydelse för att en trädplantering i urban miljö ska bli lyckad. Det är ofta tacksamt att använda sig av pionjära trädarter i stadsträdsplanteringar – dels för att dessa snabbt uppnår en mogen storlek och ger den effekt som planteringen är menad att åstadkomma – och dels för att dessa arter i naturen oftast hittas i miljöer där det nyligen har förekommit en störning av det etablerade systemet. En sådan störning skulle exempelvis kunna vara ett jordskred, en storm som har blåst ned träd eller en skogsbrand som har härjat. Oftast karaktäriseras förhållandena efter en omfattande störning av ökad stress genom vind och direkt solljus. En nyetablerad plantering i urban miljö har ofta förhållanden som liknar dessa naturliga situationer – och det är därför logiskt att tänka sig att arter som klarat sig bra i motsvarande scenario i naturen även har goda förutsättningar att göra detsamma i en liknande stadsmiljö (Sjöman et al., 2015).

4.2.4 Nackdelar med exotiskt växtmaterial

Studier har även visat att exotiska trädarter inte har samma förmåga att erbjuda ekosystemtjänster som inhemska arter. Detta på grund av att inhemska arter har naturligt förekommande djurliv som de hänger ihop med i den lokala kontexten – medan motsvarande djurliv tillhörande ett exotiskt trädslag finns på den plats där trädet har sin naturliga proveniens men inte följer med till trädets nya kontext när det planteras där. Dock kan det hävdas att det bristande värdet som ett exotiskt träd har i termer av biologisk mångfald kan ursäktas i ett urbant sammanhang eftersom det istället finns andra värden, som i detta fall kan anses vara viktigare. Det skulle exempelvis kunna handla om trädets förmåga att hantera stadens hårdgjorda miljöer som ståndort – även under kommande klimatförändringar. Men exotiska arters bristande förmåga att leverera ekosystemtjänster kan anses vara tillräcklig anledning för att undvika att plantera in dem i mer rurala kontexter där det finns möjlighet att använda inhemskt växtmaterial (Morgenroth et al., 2016).

Det finns också trädarter, så väl inhemska som exotiska, som är direkt olämpliga eller vars mängd bör begränsas i stadsplanteringar av andra anledningar än att de är invasiva. Exempelvis kan detta handla om arter som sprider stora mängder pollen och på så vis kan orsaka allergiska reaktioner. Det kan också vara oönskat att plantera träd som utsöndrar obehagliga lukter eller producerar stora mängder frukt eller kottar som faller ned och kan utgöra problem i gatumiljöer (Morgenroth et al., 2016).

5 Diskussion och slutsats

5.1 Diskussion

Människor över hela världen, i olika åldrar och av olika kön har genom historien tytt sig till träd – och som Andersson & Rydberg (2005) och Gunnarsson (1988) diskuterar så utgör träden en central del i människornas liv. Både direkt och indirekt behöver människor träd för att må bra och en framtida utveckling som innebär färre träd i världen skulle kunna anses som skadlig för så väl människan som planeten i helhet. Stadsmiljöer kan därför inte tyckas vara något undantag. Det behövs väl genomarbetade strategier för att säkerställa en god tillgång av stadsträd även i framtiden – extrema ståndortsförhållanden, klimatförändringar och skadedjurs- och sjukdomshot till trots.

I svenska stadsmiljöer syns idag inte sällan träd som har behandlats fel och på grund av detta är skadade, döende eller döda. Träd som står på fel plats eller inte mår bra kan med största sannolikhet inte leverera ekosystemtjänster, skugga, luftfukt och vindskydd till staden på en optimal nivå. Det är möjligt att stadsträden därför ses som odugliga och värdelösa och sjunker i status i makthavares och allmänhetens ögon. Detta är en ond spiral som troligen på bästa sätt bryts av att öka kunskaperna kring trädens bidrag till samhället, deras funktioner och behov. En ökad kunskap och förändring i allmänhetens tankesätt gällande träd skulle potentiellt kunna förändra sättet att bygga städer.

Trots att förtätning fortfarande är en trend i dagens städer tycks det finnas vilja att förändra denna utveckling. Denna förändrade inställning till det grönas betydelse i städerna kan tänkas ha med klimatförändringarna att göra.

Att medvetandegöra yrkesverksamma i trädbranschen om vikten av att rätt träd hamnar på rätt plats kan vara en första nyckel i att få mer hållbara trädplanteringar i städerna. Att sedan föra kunskapen om trädens betydelse för stadsklimatet vidare för att höja den gröna faktorns status inom samhällsplaneringen kan ses som nästa angelägna fråga.

5.2 Slutsats

Människor behöver träd på många olika sätt för att må bra. Den moderna människan i urbana miljöer är inget undantag utan har ett synnerligen stort behov av grönstruktur i sitt vardagslandskap. De ekosystemtjänster som träden förser staden med är viktiga för så väl människor som resten av ekosystemet och kommer att fortsätta vara det även i framtiden. Det är därför av största vikt att den gröna aspekten ges hög prioritet inom stadsplaneringen och att städerna värnar om sina grönstrukturer. Långsiktig hållbarhet inom stadsträdsbestånden bör eftersträvas och detta innebär att det krävs strategier för att parera de hot som klimatförändringar, skadedjur och trädjukdomar utgör. Det finns många verktyg för landskapsarkitekter, och andra som är verksamma inom stadsplanering, i arbetet att öka de urbana trädens motståndskraft. En ökad artdiversitet, ståndortsanpassning av växtmaterialet och väl tilltagna växtbäddar är de viktigaste metoderna.

I framtidens städer kan väl utvärderade exotiska trädarter, från provenienser liknande de som återfinns i svenska urbana miljöer, utgöra ett komplement till de inhemska arterna eftersom många av dessa har en ofördelaktig taxonomi.

6 Referenser

Andersson R. & Rydberg, D., 2005. *Naturen och hälsan*. Jönköping: Skogsstyrelsens förlag.

Artdatabanken, 2018. www.arterdatabanken.se [Online]

Available at: <https://www.arterdatabanken.se/var-verksamhet/rodlistning/>
[Använd 04 09 2019].

Ashman, M. R. & Puri, G., 2002. *Essential soil science*. Oxford: Blackwell Science.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. & van den Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(May), s. 253-260.

Deak Sjöman J. & Sjöman H., 2015. Kap 6. - Träden i gestaltning - samspel med staden som ekosystem. i: J. Slagstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB, s. 421-501.

Deak Sjöman J., Sjöman, H. & Johansson E., 2015. Kap. 3 - Staden som växtplats. i: J. Sjöstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB, s. 231-329.

Gunnarsson, A., 1988. *Träden och människan*. Kristianstad: Rabén & Sjögren.

Göteborgs botaniska trädgård, 2019. www.botaniska.se. [Online]

Available at: <http://www.botaniska.se/forskning--samlingar/expeditioner-insamlingsresor/>
[Använd 14 05 2019].

Göteborgs botaniska trädgård, 2019. www.botaniska.se. [Online]

Available at: <https://www.botaniska.se/forskning--samlingar/expeditioner-insamlingsresor/>
[Använd 23 05 2019].

Hallberg, L., 2017. *Allelopatiska egenskaper av tomatidin och andra alkaloider från potatisväxter*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet, fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap.

Hällström, M., 2019. Kungsträdgården i rosa – se SvD-läsarnas bilder. www.svd.se. [Online]

Available at: <https://www.svd.se/kungstradgarden-i-rosa--turister-njuter-alskar-det#sida-4>
[Använd 22 05 2019].

Japan National Tourist Organisation, 2019. www.jnto.go.jp. [Online]

Available at: <https://www.jnto.go.jp/sakura/eng/index.php>
[Använd 22 05 2019].

Jensfelt, A., 2018. Exotiska träd ska säkra stadens grönska. *Arkitekten*.

Jordbruksverket, 2007. *Växtinspektionen informerar - Skadegörare på hästkastanj*, Jönköping: Jordbruksverket.

Jordbruksverket, 2019. <http://www.jordbruksverket.se>. [Online]

Tillgänglig:

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/handelmarknad/jordbruksgrador/import/importavvaxterochutsade.4.595401461210ae2d589800031710.html>

[Använd 14 05 2019].

Malmö stad, 2019. *Trädinventering*. Malmö: Malmö stad.

Mattsson, A., 2019. *Trädgårdstekniker* [Intervju] (14 05 2019).

Morgenroth, J., Östberg J., Konijnendijk van den Bosch, C., Nielsen, A. B., Hauer, R., Sjöman, H., Chen, W. & Jansson, M., 2016. Urban tree diversity - Taking stock and looking ahead. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volym 15, s. 1-5.

Musco, F., 2016. *Counteracting Urban Heat Island Effects in a Global Climate Change Scenario*. Venedig: Cham : Springer International Publishing : Imprint: Springer.

Olsson T., Svensson, I. & Åkesson, I., 2005. Efter Almsjukan. *Gröna fakta (Movium)*, Volym 2, s. 1-8.

Pettersson, J., 2007. Skelettjord – en del av stadsträdets växtbädd. *Bygginfo PM*, Volym 1, s. 38-39.

Riksförbundet svensk trädgård, 2019. <http://www.tradgard.org>. [Online]

Tillgänglig: http://www.tradgard.org/svensk_tradgard/zonkarta/zonkarta_stor.html

[Använd 08 05 2019].

Santamour, F., 1990. Trees for urban planting: Diversity, uniformity and common sense. *Proceedings of the 7th Conference of the Metropolitan Tree Improvement Alliance*, 7(7), s. 57-66.

Sennerdal, B., 2017. Ny skadegörare hotar svenska lövskogar. *ATL - Lantbrukets Affärstidning*, 29 04.

Sjöman, H & Lagerström, T., 2007. Stadens hårdgjorda miljöer som växtplats. *Gröna Fakta*, Volym 5.

Sjöman, H. & Slagstedt, J., 2015. Kap 4. - Rätt träd på rätt plats. i: J. Slagstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB, s. 331-361.

Sjöman, H. & Slagstedt, J., 2018. *Stadsträdslexikon*. 1:3 red. Lund: Studentlitteratur AB.

Sjöman, H. & Slagstedt, J., 2015. *Träd i urbana landskap*. 1:2 red. Lund: Studentlitteratur AB.

Sjöman, H. & Östberg J., 2019. *Vulnerability of ten major Nordic cities to potential tree losses caused by longhorned beetles*, Online: Springer Publishing.

Sjöman, H., Slagstedt, J., Wiström, B. & Ericsson, T., 2015. Kap. 2 - Naturen som förebild. i: J. Slagstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB, s. 57-229.

Sjöman, H., Slagstedt J. & Lagerström, T., 2015. Kap. 5 - Växthantering. i: J. Slagstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB, s. 363-418.

Sjöman, H., Östberg J., & Bühler, O., 2012. Stadsträd i tio nordiska städer. *Movium Fakta*, s. 1-8.

- Sjöman, H., 2018. <http://www.botaniska.se>. [Online]
Tillgänglig: <http://www.botaniska.se/forskning--samlingar/aktuellt/olika-trads-formaga-att-paverka-utomhusklimatet-i-stader/>
[Använd 15 05 2019].
- Sjöman, H., 2019. *Nya träd - Ett smakprov*. Alnarp: SLU & Göteborgs botaniska trädgård.
- Skogsstyrelsen, 2013. *Ask och askskottsjukan i Sverige*. Finns endast som PDF-fil för egen utskrift red. Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Slagstedt J., Gustafsson E. L. & Stål, Ö., 2015. Kap. 8 - Förstå jorden. i: J. Slagstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur, s. 541-605.
- SMHI, 2019. [smhi.se](http://www.smhi.se). [Online]
Tillgänglig: <https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/kartor/monYrTable.php?par=nbdYr&month=13>
[Använd 03 05 2019].
- SMHI, 2019. www.smhi.se. [Online]
Tillgänglig: <https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/kartor/monYrTable.php?myn=1&par=tmp>
[Använd 13 05 2019].
- Stenlid, J., 2019. www.slu.se. [Online]
Tillgänglig: <https://www.slu.se/institutioner/skoglig-mykologi-vaxtpatologi/forskning/skogspatologi/>
[Använd 21 05 2019].
- Stockholm Stad, 2018. www.stockholm.se. [Online]
Tillgänglig: <https://www.stockholm.se/KulturFritid/Park-och-natur/Trad/>
[Använd 22 05 2019].
- Stångby Plantskola, 2018. *Stångbykatalogen*. Lund: Stångby plantskola.
- Svensk byggtjänst, 2017. DCL.13, DCL. 131, DCL.132. i: *AMA anläggning 17*. u.o.:Svensk Byggtjänst.
- Svensson M., & Eliasson, I. 1997. *Grönstrukturens betydelse för stadens ventilation*, Stockholm: Naturvårdsverket förlag.
- Thomsen, P., Bühler, O. & Kristoffersen, P., 2016. Diversity of street tree populations in larger Danish municipalities. *Urban Forestry & Urban Greening*, Volym 15, s. 200-210.
- Trädmästarna, 2018. www.tradmastarna.se. [Online]
Tillgänglig: <https://www.tradmastarna.se/almsjukan/>
[Använd 10 05 2019].
- Wang, B., 2015. www.aphis.usda.gov. [Online]
Tillgänglig: https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/asian_lhb/downloads/hostlist.pdf
[Använd 10 05 2019].

Östberg J., Nilsson, L., Slagstedt, J. & Sjöman, H., 2015. Kap 7. - Trädplaner, trädvårdsplaner och trädinventering. i: J. Slagstedt, red. *Träd i urbana landskap*. Lind: Studentlitteratur AB, pp. 503-539.